





ISSN 0719-3092

Rev. nuestrAmérica, 2023, n.º 22, publicación continua, e8417788
Publicado en HTML, PDF y XML. Todos los formatos en https://nuestramerica.cl/ojs/index.php/nuestramerica/article/view/e8417788
Depositado en Zenodo: https://doi.org/10.5281/zenodo.8417788
Derechos de autor 2023: Emilce Beatriz Sánchez Castellón
Derechos de publicación no-exclusivos: Ediciones nuestrAmérica desde Abajo
Derechos de publicación: Emilce Beatriz Sánchez Castellón
Licencia: CC BY NC SA 4.0
Recibido: 10 de septiembre de 2023
Aceptado: 4 de octubre de 2023
Publicado: 7 de octubre de 2023

Aprendizaje de las etnomatemáticas desde el constructivismo social de Vygotsky

Aprendizagem da etnomatemática a partir do construtivismo social de Vygotsky

Learning Ethnomathematics from Vygotsky's Social Constructivism

Emilce Beatriz Sánchez Castellón
Magíster en Ciencias Sociales, doctoranda en Ciencias de la Educación
Docente tiempo completo en la Universidad de La Guajira
Grupo de investigación Aa'in
Riohacha, Colombia
esnchez@uniguajira.edu.co
https://orcid.org/0000-0002-0229-9806

Resumen: La investigación tuvo como objetivo desarrollar un conjunto de orientaciones didácticas basadas en el constructivismo social vigotskiano para el aprendizaje de las etnomatemáticas en entornos donde la ancestralidad es primacía. La metodología empleada se inserta en el enfoque cualitativo-etnográfico, que utiliza como método y técnicas de investigación la observación participante y el análisis documental interpretativo. Bajo este enfoque se empleó la hermenéutica discursiva para estudiar tanto los saberes matemáticos ancestrales como los fundamentales principios derivados de la visión constructivista vigotskiana para el aprendizaje. En el contexto seleccionado los mayores, preservan la lengua materna —L1— wayuu son fuentes inagotables de saberes, sirven de enlace escuela-comunidad, el maestro se constituye en un facilitador de los aprendizajes desde el hacer. Se plantea cómo desde las pedagogías propias se enseña y aprende en la vida y para toda la vida. Los resultados de este análisis permiten demostrar la aplicación del constructivismo en entornos etnoeducativos. Se concluye el aprendizaje significativo está basado en la motivación, mediada por el maestro como facilitador, lo que le permite al estudiante resolver problemas aplicando lo aprendido a situaciones reales que surgen en su cotidianidad.

Palabras clave: constructivismo social, etnomatemáticas, saberes ancestrales.

Resumo: A pesquisa teve como objetivo desenvolver um conjunto de diretrizes didáticas baseadas no construtivismo social vigotskiano para a aprendizagem de etnomatemática em ambientes onde a ancestralidade é prioritária. A metodologia utilizada está inserida na abordagem qualitativo-etnográfica, empregando observação participante e análise documental interpretativa como métodos e técnicas de pesquisa. Dentro dessa abordagem, foi utilizada a hermenêutica discursiva para estudar tanto os saberes matemáticos ancestrais quanto os princípios fundamentais derivados da visão construtivista vigotskiana para a aprendizagem. No contexto selecionado, os mais velhos, que preservam a língua materna —L1— Wayuu, são fontes inesgotáveis de conhecimento, atuando como elo entre escola e comunidade, com o professor atuando como facilitador da aprendizagem por meio do fazer. O estudo explora como, por meio de pedagogias indígenas, o ensino e a aprendizagem ocorrem na vida e para toda a vida. Os resultados desta análise demonstram a aplicação do construtivismo em ambientes etnoeducativos. Conclui-se que a aprendizagem significativa é baseada na motivação, mediada pelo professor como facilitador, permitindo que os alunos resolvam problemas aplicando o que aprenderam a situações reais que surgem em seu cotidiano.

Palavras-chave: construtivismo social, etnomatemática, saberes ancestrais.

Abstract: The research aimed to develop a set of didactic guidelines based on Vygotskian social constructivism for the learning of ethnomathematics in environments where ancestry takes precedence. The methodology employed is rooted in the qualitative-ethnographic approach, utilizing participant observation and interpretative document analysis as research methods and techniques. Discursive hermeneutics was employed within this approach to study both ancestral mathematical knowledge and the fundamental principles derived from the Vygotskian constructivist perspective for learning. In the selected context, elders, who preserve the mother tongue—L1—Wayuu, serve as inexhaustible sources of knowledge, acting as a link between school and community, with the teacher serving as a facilitator of learning through



practical engagement. The study explores how, through indigenous pedagogies, teaching and learning occur in life and for a lifetime. The results of this analysis demonstrate the application of constructivism in ethno-educational environments. It is concluded that meaningful learning is based on motivation, mediated by the teacher as a facilitator, enabling students to solve problems by applying what they have learned to real-life situations that arise in their daily lives.

Keywords: social constructivism, ethnomathematics, ancestral knowledge.

*Este artículo surge a partir de la experiencia como docente en el programa de Licenciatura en Etnoeducación e Interculturalidad en la Universidad de La Guajira, Colombia (2015 a 2023), en los cursos/asignaturas Fundamentos para la etnoeducación, enfoques y métodos para la investigación en contexto e Instrumentos para la investigación. A partir del trabajo de campo, se procedió a hacer la investigación situada, lo que permitió el abordaje y conocimiento de las dinámicas escolares, familiares y comunitarias de un grupo cultural wayuu. De esa manera, se facilitó entrar en contacto directo con maestras y estudiantes y conocer cómo aprenden matemática y etnomatemática no solo en la escuela etnoeducativa, sino en el seno familiar. Así mismo, este estudio se enmarca en el Proyecto de Investigación «Maestras, identidad, resiliencia e invisibilidad». —Historias de vida— en La Guajira y el Caribe colombiano.

Introducción

Desde épocas remotas, la educación, así como otras ciencias sociales, ha experimentado cambios en su manera de concebir cómo ocurre la adquisición de conocimientos por parte de los estudiantes. Tales cambios en los procesos de enseñanza y de aprendizaje han dependido, principalmente, del momento histórico vivido, de las realidades ideológicas, políticas, sociales y culturales que han permeado a las sociedades en esos determinados momentos. De allí que, durante el transcurrir del tiempo se haya pasado de enfoques cerrados, entrópicos y deterministas, basados en el conductismo netamente mecanicista, a una nueva visión que postula la construcción activa del conocimiento, centrada en el bagaje de saberes que el estudiante trae consigo y del contexto sociocultural del cual forma parte.

Estos cambios radicales, en lo que respecta a la manera de conceptualizar y analizar cómo el estudiante aprende, han tenido lugar en todas las disciplinas del saber, sin embargo, en el caso de la enseñanza de las matemáticas en general y de las etnomatemáticas en particular, se observa con preocupación que los maestros aun siguen apegados a los enfoques tradicionales, trayendo como consecuencia incidencias en los procesos cognitivos y graves impactos en el currículo escolar. Además, que esta asignatura cuenta con la popularidad de ser difícil y de compleja comprensión por su notorio nivel de abstracción y concentración.

Esta preocupación también ha sido observada por investigadores como Saumell Marrero (2021), Aroca (2016) y Ávila (2014) quienes coinciden en admitir el gran potencial que tienen las etnomatemáticas para servir de base en la elaboración de actividades relacionadas con números, cálculos, lógica, razonamiento, entre otras, para que los alumnos comprendan su importancia en la vida cotidiana. De igual manera, los autores plantean el empleo de las herramientas socioculturales para ser usadas como técnicas pedagógicas en la etnomatemática con calidad innovadora y de significación sociocultural.

A pesar de esta significación, en el caso que atañe a esta investigación, contextualizada dentro de la cultura wayuu colombiana, la enseñanza de matemáticas todavía se basa en la «trasmisión» de saberes a partir de los fundamentos de la pedagogía occidental. Los estudiantes no encuentran la manera de relacionar la nueva información matemática que se les ofrece con los referentes que ya manejan y el maestro, muchas veces, asume esta situación como desinterés o simplemente como fracaso escolar. En esta cultura el razonamiento numérico se lleva a cabo como parte de las actividades que desarrollan en su cotidianeidad —pesqueras, agrícolas, comerciales, culturales—, las cuales no son consideradas como saberes previos con los que cuenta esta población, al momento de «enseñarles» las matemáticas convencionales.

Con base en la problemática identificada, esta investigación se planteó como meta desarrollar una propuesta pedagógica basada en el enfoque constructivista vigotskiano para la enseñanza de las etnomatemáticas en contextos socioculturales, específicamente, en el colombiano donde existen culturas indígenas, lo cual hace posible fusionar los planteamientos pedagógicos de este enfoque con los saberes ancestrales y los valores de estos pueblos, tal como lo demanda la Constitución colombiana.

Para ello se parte, del análisis documental interpretativo sobre las concepciones de las etnomatematicas como disciplina del saber, desde una visión antropológica, en la cual los saberes patrimoniales juegan un papel transcendental. Asimismo, se describen y discuten los principios filosófico-pedagógicos del constructivismo para finalmente, demostrar la factibilidad de su ejecución y proponer un conjunto de orientaciones didácticas que habrán de servir para la contextualización sociocultural del aprendizaje de esta disciplina.

El desarrollo de esta propuesta encuentra justificación desde varias perspectivas, que involucran tanto el quehacer docente como el papel del estudiante en los procesos de enseñanza y de aprendizaje. Para el primero, porque se le presenta una alternativa de sabiduría en la cual su rol de «facilitador» queda relegado a «trasmisor», mientras que el estudiante adquiere un papel central porque de él dependerá conjugar sus aprendizajes, los conocimientos adquiridos, bien en la vida cotidiana o heredados de sus ancestros, para construir los nuevos en el encuentro con las etnomatemáticas. De esta manera, se busca ampliar su interés por esta disciplina.

Metodología del estudio

La metodología empleada en este estudio se inserta dentro del enfoque cualitativo-etnográfico, que aplica como método y técnicas de investigación el análisis documental interpretativo. Según Hernández, Fernández y Baptista (2014) este enfoque tiene como objetivo describir la cultura, cualidades, sentimientos y pensamientos del sujeto, desde una perspectiva subjetiva, analítica e interpretativa de la realidad que se presenta en dicho momento, ya sea bajo la perspectiva fenomenológica, etnográfica, de investigación-acción o biográfica. Tal como ocurre en este trabajo investigativo, en la cual se describe la cultura y cualidades wayuu a partir de los procesos que utiliza para el aprendizaje de la etnomatemática.

Por su parte, los estudios documentales e interpretativos, son definidos por Vargas Guillén (1988, 18) como aquellas investigaciones «*que parten de propuestas y resultados sistemáticos, alcanzados en procesos de conocimiento previos a la investigación y que ahora intenta leerlos y comprenderlos para su mejor interpretación*». Es así como, este trabajo se basa en las propuestas emitidas por autores que abordan la etnomatematicas para vincularlas con el enfoque constructivista y de esta manera, generar una propuesta pedagógica.

Como técnica de análisis, se empleó la hermenéutica discursiva la cual es concebida por Martínez (2007) como el método que tiene como misión descubrir los significados, es decir, interpretar palabras, textos, gestos, discursos y, en general, el comportamiento humano, conservando su singularidad en el contexto del que forma parte. Para el autor, primero se debe exponer el texto y para su análisis hermenéutico, el investigador puede establecer analogías con base en comparaciones y contrastes del texto original. Tal procedimiento se sigue en el presente trabajo, en el cual se presentan en primer término, en qué consiste la enseñanza de la etnomatematicas y en segundo, los principios y postulados del constructivismo emitido por los investigadores y luego, para efectos de su análisis y discusión, se expone su interpretación.

Análisis teórico

Tal como se mencionó en los párrafos precedentes, el análisis teórico que a continuación se presenta está conformado por dos ejes temáticos, que servirán de sustento a la propuesta pedagógica a desarrollar. El primero relacionado con los conceptos de la etnomatematicas y los saberes ancestrales observados en el terreno y el segundo con los principales postulados que componen la teoría constructivista. Seguidamente, se presentan, analizan y discuten estos ejes a la luz de la argumentación de expertos en este tema.

Etnomatemáticas y saberes ancestrales

La etnomatemáticas es concebida por D´Ambrosio (1997, 13) como la matemática que practican los grupos, sociedades tribales e incluso algunos niños que, sin formación previa, utilizan el razonamiento para trabajar con números y cantidades. «*Es una práctica ancestral con manifestaciones en cada cultura, un proceso común a las personas que comparten un conjunto de saberes y referentes socioculturales*». Mientras que, Bishop (1999, 43) afirma que esta disciplina tiene que ver con «*actividades relacionadas con el entorno, y culturas matemáticas que involucran la clasificación, el ordenar, contar y medir*». Por su parte, Aroca (2016) cita lo planteado por la International Study Group on Ethnomathematics (ISGEM), aseverando que la etnomatemática se ubica como una combinación de la matemática y la antropología cultural, a un nivel, que es lo que se pudiera llamar «la matemática del ambiente» o «matemática de la comunidad».

Para Saumell Marrero (2021) el origen de la palabra etnomatemática, está vinculado a la entrada de la etnografía en todos los campos científicos, la palabra etno en su complejidad cultural histórica, social y científica marca la denominación de este tipo de estudio y brinda la posibilidad de facilitar procesos de enseñanza y de aprendizajes en contextos específicos.

Estas definiciones conducen a inferir que, bajo esta modalidad de enseñanza de las matemáticas, es factible la inclusión de códigos y mitos de índole cultural como herramientas de apoyo, considerando el aprendizaje como una construcción social desde la cosmovisión de los grupos indígenas que se fundamentan en el valor de la solidaridad e integralidad en todos los elementos creativos y generativos dentro de los procesos de enseñanza. Así lo sostiene Rodríguez (2022, 14) quien además agrega que, en relación con el área matemática, es necesario «*engranar las operaciones propias del área con la cultura de la región para dar entrada a los procesos de la enseñanza de las prácticas matemáticas emergentes relacionándolas con el contexto de la educación indígena a través de la etnomatemática*».

Con respecto a las operaciones matemáticas propias de la cultura indígena, las mismas se hacen evidentes a través de diversas actividades que realizan estas comunidades, la mayoría de las veces sin contar con la formación matemática ofrecida por la academia. Para corroborar esta afirmación a continuación se citan los siguientes casos, rastreados a través de la indagación bibliográfica, tanto a nivel internacional como nacional.

En primer lugar, Aroca (2008) percibe el uso del pensamiento geométrico-simbólico que desarrollan las mujeres arhuacas al elaborar la mochila Arhuaca. Este autor analiza detalladamente los procesos etnomatemáticos que se incorporan al tejer, en la parte lateral las figuras tradicionales en estas mochilas, y en el fondo observa tres categorías: espirales, anillos concéntricos y la combinación de estos anillos con las figuras tradicionales, acompañadas de la importancia del color al establecer las diferencias entre el tejido geométrico.

En este mismo orden de ideas, correspondiente a los conocimientos geométricos con los que cuenta la población indígena, De la Hoz Molinares *et al*. (2017), detectaron cómo son utilizados estos conocimientos por los miembros de la comunidad Arahuaca de la Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia, en el diseño y la construcción de su vivienda tradicional. Estos autores encontraron que

esta construcción gira en torno a su cosmovisión, cosmogonía y cosmología, las cuales regulan el entorno natural, el ordenamiento universal y el ciclo vital respectivamente y que representan los tres niveles de significación del universo Arhuaco. En consecuencia, la altura de la casa debe estar en consonancia con la altura del jefe de la familia y su base debe ser cuadrada porque según la cosmología de este grupo cultural el cuatro (4) representa la figura perfecta, porque este número es mágico para esta comunidad.

En el marco de los aspectos socioculturales de las etnomatematicas, Cuero *et al*. (2018) observaron las prácticas de los lancheros del municipio de Bazán Bocana, Buenaventura, Colombia, relacionadas con la noción de estimación del peso en una lancha, a partir del tanteo y sobre todo la experiencia. Estos autores a través de la observación directa de la construcción de una lancha, entrevistas a pescadores y guías turísticos, corroboraron la forma como las comunidades pesqueras movilizan el pensamiento matemático, atendiendo a las características citadas por Bishop (1999) como son: medir y estimar, considerados como procesos que dinamizan el pensamiento lógico-matemático en los ambientes culturales.

Estos mismos procedimientos y estrategias geométricas y matemáticas son empleadas por artesanos del municipio de Guacamayas en Boyacá, Colombia y analizados por Fuentes (2019) y Oliveras y Albánese (2012). El primer autor expone el análisis geométrico de algunos diseños presentes en la cestería que elabora la comunidad guacamayense, haciendo énfasis en la importancia de la integración de conocimientos matemáticos extraescolares al currículo académico. Los segundos autores observan la matemática implícita en artesanías de trenzados, elaborando para esto un método propio de análisis etnomatemático, denominado MOMET.

De igual manera, Rodríguez (2022) en su investigación sobre las prácticas matemáticas implícitas y explicitas en la elaboración de la mochila wayuu, concluye que las matemáticas se ven expresadas durante esa cotidianidad a la que está acostumbrado a vivir este miembro de la cultura ancestral mediante actividades que desarrollan día a día, ligadas estrechamente a las matemáticas y que a su vez le permiten compartir con sus coterráneos. Dentro de esta cotidianidad, esta cultura se ve en la necesidad de emplear ciertos procesos que incluyen procesos matemáticos, como conteo, medición espacialidad, lateralidad, considerados elementos rigurosos para la vida que se emplean en la elaboración de artesanías.

Vale la pena mencionar que la actividad de contar no es simplemente una actividad, es un proceso que requiere desarrollo comunicativo, que vinculado al lenguaje matemático permite la creación de modelos numéricos, representaciones algebraicas, entre otros, que según Bishop (1999, 78) se trata del trabajo clásico de las palabras y los símbolos numéricos. De acuerdo con el autor, «*Todas las culturas estructuran su lenguaje, clasifican, tienen relatos explicativos, tienen maneras de conectar ideas mediante el discurso, tan universal como el lenguaje y, sin duda, tiene una importancia básica para el desarrollo matemático*».

Como puede observarse a través de los casos descritos, la etnomatemática se encuentra presente en la dimensión social y cultural de toda comunidad para responder a situaciones que se le presentan en su vida diaria, confiriendo gran importancia a la convivencia, al trabajo colaborativo, al compartir con sus amigos, vecinos y pares. De allí que, desde el enfoque sociocultural de la educación, resulta imperativo aprovechar estos comportamientos, aptitudes y actitudes en función de mejorar las habilidades del estudiante en el área de la matemática, creando puentes, entre ellos el cognitivo entre lo que conoce empíricamente a través de su cultura y sus prácticas cotidianas, con los saberes que tiene pendiente por conocer en su currículo escolar.

Al respecto, Sánchez (2020) plantea que el aprendizaje que se desarrolla en el Aula-Comunidad, basado en Proyectos, se ha ubicado paulatinamente como paradigma de trabajo escolar, marcando tendencia en las apuestas pedagógicas de los maestros. Por lo tanto, es importante situar los aprendizajes desde los escenarios culturales y curriculares, estableciendo conexiones entre las

ideas primarias de los estudiantes con la realidad que los rodea y las estrategias que llevan a la articulación de procesos propios del hecho educativo.

Se trata de dejar atrás ese pragmatismo que apela metodologías prácticas en las que se considera que un conocimiento es propio de las matemáticas o etnomatemáticas si sirve para solventar problemas recurrentes y relacionados con el manejo del tiempo, espacio o cantidades dentro de una determinada cultura, así como lo destacan Jurado, Sánchez, Cerchiaro y Paba (2013).

Principios constructivistas

La teoría de enseñanza-aprendizaje constructivista nace, entre otros aspectos, debido a la incapacidad de la teoría conductista para dar explicaciones a la manera de cómo el individuo adquiere los conocimientos. El establecimiento de sistemas cerrados, entrópicos y deterministas que estudiaban las partes desligadas del todo, propios del momento histórico que se vivía, con el paso del tiempo, resultaron insuficientes para explicar la complejidad creciente, producto de una sociedad que no estaba dispuesta a autoorganizarse y adaptarse a los paradigmas reinantes. Los postulados de esta corriente conductista, centrados en: que el conocimiento se obtiene a través del estímulo-respuesta, como copia de la realidad, y que la «trasmisión» de saberes queda como labor exclusiva del maestro, mientras que el estudiante se concibe con una mente vacía —tabla rasa— y receptor de tales saberes; quedó relegada a partir de las ideas propuestas por la teoría constructivista y sociocultural de Vygotsky. Para este investigador (Vygotsky 1978), el conocimiento es un fenómeno profundamente social, moldeado por la experiencia en lo que respecta a las formas que el individuo tiene disponibles para pensar e interpretar el mundo. A esta concepción, Piaget (1991), perteneciente a la misma corriente, agrega que el conocimiento, entendido como construcción, no constituye una copia de la realidad, sino que conocer el objeto es transformarlo en función de los esquemas del organismo.

Desde estas perspectivas, se puede inferir que el conocimiento no se obtiene mediante la trasmisión de saberes, copiando la realidad circundante, sino que se construye a partir de las experiencias previas con las que cuenta la persona, las cuales le sirven de base para la construcción o reconstrucción de la nueva información que recibe. Para Piaget (1991) y Vygotsky (1978) en esta experiencia, el lenguaje juega un papel fundamental en una mente formada socialmente porque es la primera vía de contacto mental y de comunicación con otros, sirve como instrumento para representar la experiencia social de manera psicológica y, a la vez, representa una herramienta indispensable para el pensamiento (Vygotsky 1978).

Por considerar que el lenguaje representa un puente muy importante entre el mundo sociocultural y el funcionamiento mental del individuo, Vygotsky calificó la adquisición del lenguaje como la piedra angular del desarrollo cognoscitivo del niño. Bajo estas premisas, se derivan principios, discutidos por otros investigadores que apoyan las ideas vygotskianas y que los docentes han de tener en cuenta a la hora de planificar y llevar a la práctica el hecho educativo. Entre estos principios se encuentran:

La activación de los conocimientos previos: Según Coll (2000) en toda actividad constructivista debe existir una circunstancia que haga mover las estructuras previas de conocimiento y obligue a reacomodar el viejo conocimiento para asimilar el nuevo. Así, la persona aprende a cambiar su conocimiento y creencias del mundo, para ajustar las nuevas realidades descubiertas y construir su conocimiento. Los instrumentos con los que la persona realiza dicha construcción, fundamentalmente se basan en los esquemas cognitivos que ya posee, es decir, con lo que ya construyó en su relación con el medio que le rodea. Esta construcción que se realiza todos los días y en casi todos los contextos en los que se desarrolla la actividad, depende sobre todo de la representación inicial que se tenga de la nueva información de la actividad, externa o interna, que se desarrolla al respecto.

La Zona de Desarrollo próximo y el Aprendizaje Significativo: la propuesta educativa vygotskiana otorga un lugar primordial al concepto de zona de desarrollo próximo, Hernández (1999), la define como el área que existe entre el nivel de desarrollo real, con el que cuenta el aprendiz gracias a sus conocimientos previos, y la Zona de Desarrollo Potencial la que habrá de alcanzar con el nuevo conocimiento que obtendrá. El nivel de desarrollo real involucra la habilidad del sujeto para resolver problemas de forma independiente o autónoma, mientras que el nivel de desarrollo potencial abarca la capacidad de resolver esos mismos problemas, con el apoyo de otras personas más competentes, quienes actúan como agentes activos del desarrollo, puesto que planifican, regulan o apoyan la conducta del aprendiente, es decir lo que el estudiante puede hacer con la ayuda de los demás y lo que más tarde podrá hacer de manera independiente.

En este sentido, cobra importancia la noción de aprendizaje significativo propuesta por Ausubel (2002) la cual se apoya en la siguiente premisa «existe una estructura cognoscitiva que sirve de soporte para adquirir y procesar nueva información». Dicho procesamiento consiste en relacionar esa información con los conceptos que ya están presentes en esta estructura, de allí que el aprendizaje no será igualmente significativo para todos los estudiantes ni para todas las personas, debido a la diferencia de los conceptos que cada quien pueda poseer. La importancia dada por Ausubel al conocimiento previo, la manifiesta al expresar: «*si tuviera que reducir toda la psicología de la educación a un solo principio, diría esto: el factor más importante y sencillo que influencia el aprendizaje es lo que ya sabe el que aprende. Averígüelo y enséñele en concordancia con ello*» (Ausubel 2002, 25).

En este orden de ideas, Moreira (2000) sostiene que se debe saber vincular y problematizar sobre la relación entre lo «dado» —conocimientos previos— y lo «nuevo» —significados potenciales a ser aprendidos— en la construcción del conocimiento y a partir de allí desarrollar una explicación articulada y esclarecedora basada en la potencialidad asimiladora de las estructuras cognitivas.

La mediación y el andamiaje: cuando se aborda la mediación del aprendizaje, según Vygotsky (1995), se trata de lo importante que son los signos en la creación de conocimiento, los cuales son proporcionados por la cultura en el marco de la interacción con los otros, como instrumento de relación y comunicación —mediaciones— entre las personas. El aprendizaje, por consiguiente, es una actividad mediada por un sistema de signos, entre los cuales destaca el lenguaje.

Para Vygotsky (1995) el lenguaje sirve para dirigir u orientar la propia actividad constructora del conocimiento; es concebido como un recurso cognitivo-cultural de carácter instrumental en el sentido de ser un medio del cual se sirve el pensamiento para alcanzar fines particulares. Esto sugiere que la responsabilidad principal del maestro mediador es ayudar en la transformación mental de sus estudiantes, quienes deben reconstruir los productos culturales en sus propias mentes después de experimentarlos con otros para luego, individualmente internalizarlos y apropiarse de ellos.

Durante este proceso de internalización, el docente como mediador tendrá la responsabilidad de aportar una estructura, la cual según Bruner (1997) se considera el conjunto de acciones didácticas debidamente planificadas, organizadas y aplicadas sistemáticamente por el maestro con el propósito de generar apoyos que contribuyan y faciliten los procesos de construcción individual del conocimiento por parte del estudiante. Este andamiaje debe ser retirado paulatinamente en la medida en que el aprendiz se haya enrumbado hacia el proceso de construcción efectivo y comenzado a internalizar el nuevo conocimiento.

En cuanto al rol del alumno en este proceso de mediación y andamiaje, el constructivismo, hace énfasis en su desempeño central sobre todos los demás factores interrelacionados en el complejo proceso de aprendizaje. Sin embargo, si bien es protagonista y eje central del proceso, su interdependencia con el resto de elementos es decisivo para que el proceso de aprendizaje se lleve a cabo. Su acción constructiva es producto de una dinámica interactiva, en la que se combinan aspectos internos del estudiante y otros elementos en los que intervienen la información o estímulos ambientales, las relaciones con los demás, la cultura y el lenguaje. Estos contribuyen a modificar y transformar los esquemas mentales que ya ha construido previamente.

Tras el análisis de estos principios, se puede deducir la gran diferencia entre el concepto de aprendizaje tradicional basado en el conductismo y la concepción constructivista. En la primera corriente el aprendizaje se adquiere y parece ser independiente del sujeto cognoscente mientras que, en el constructivismo el conocimiento es altamente dependiente del sujeto, de su actividad y del contexto en donde éste se genera. Tal conocimiento se logra cuando se modifican las estructuras cognitivas del estudiante y se puede hablar de aprendizaje significativo. De allí que, en la medida en que el sujeto pueda afrontar y conectar los nuevos conceptos e ideas con los presentes en su estructura mental, mediante la ayuda de sus pares y con el apoyo del docente, se irán creando las circunstancias idóneas para que se produzca la construcción de conocimientos.

Resultados. Orientaciones didácticas constructivistas para la enseñanza de la etnomatemáticas

Los resultados que a continuación se exponen, se concretan en orientaciones didácticas, a manera de propuesta pedagógica; la cual tiene como finalidad asociar los saberes culturales como punto de partida para el aprendizaje de la etnomatemáticas, unida a la concepción del constructivismo como postura epistemológica en la que el estudiante es responsable de su propio aprendizaje. La intención final es proveer al docente de esta disciplina de guías orientadoras prácticas que faciliten su trabajo escolar con y para los estudiantes.

Estas orientaciones podrán ser útiles, además, para la toma de decisiones razonadas acerca de aspectos cruciales que se suscitan en el ámbito del aprendizaje de las matemáticas y giran en torno a factores como: exploración de los conocimientos previos del estudiante, generación de incertidumbres para promover aprendizajes significativos, aplicación de lo aprendido en situaciones reales e incorporación del estudiante constructor al proceso de planificación escolar. Cada uno de ellos se interpreta a continuación.

Exploración de conocimientos previos: esta primera orientación, sugiere partir de las ideas y conceptos que el alumno trae sobre lo que se discutirá en clase, para iniciar la interacción comunicativa. Para ello se debe considerar, que cada individuo moviliza sus esquemas de memoria a largo plazo y está listo para enfrentar las situaciones nuevas y de ser posible, reorganizar la información inicial. Inventariar los saberes previos utilizados en su quehacer diario, bien en la artesanía o en sus labores cotidianas, a través de preguntas directas, indirectas o situaciones que ya el escolar conoce, ofrece un ambiente de motivación ideal para introducir el tópico o tema a tratar. La idea es tratar de conocer como usan en sus comunidades el conocimiento numérico a enseñar y luego extrapolarlo a la nueva situación de aprendizaje. Es importante resaltar que esta actividad no obedece a mecanicismos, a respuestas inmediatas, por el contrario, el maestro podrá hacer uso de los relatos, cuentos, canciones y todas aquellas estrategias que faciliten la expresión.

Generar incertidumbres y expectativas para lograr aprendizajes significativos: a fin de lograr que el aprendizaje sea significativo el estudiante advierte que existen incoherencias, anomalías, problemas que deben ser resueltos. De esta manera, tal como lo plantea Moreira (2000) se crea la situación propicia para la acomodación, vista ésta como un ajuste gradual de las concepciones que posee el alumno cuyos resultados se percibirán como una reorganización de sus conceptos centrales. El partir, por ejemplo, del diseño de una vivienda con características distintas a su vivienda tradicional, generará incertidumbres en torno a su cosmovisión, cosmogonía y cosmología a la cual tratarán de buscar explicaciones, dado que se aleja de su entorno natural y de las creencias que ellos traen acerca del ordenamiento universal y el ciclo vital. Las soluciones que ofrecerán los estudiantes ante tal anomalía representan la base para la adquisición de aprendizajes significativos.

Aplicación de lo aprendido en situaciones reales y relacionarlo con su medio: esta orientación se refiere a lo que el estudiante hace con el nuevo lenguaje numérico aprendido en cuanto a su aplicación a situaciones relacionadas con sus actividades diarias. Esta relación le permite construir

interpretaciones, no solo en el contexto escolar, las puede aplicarlas en diferentes situaciones de la realidad. En el caso que atañe a esta investigación, se trata, por ejemplo, de destacar la correspondencia entre la lengua materna —L1, *wayuunaiki*— y el sistema de numeración.

A través de la L1 se puede propiciar el conocimiento matemático de manera más compleja que con otras lenguas nativas de Colombia, ya que sus estructuras gramaticales permiten la construcción de cantidades y operaciones que se pueden enseñar y aprender utilizando la escritura de números arábigos y su L1 como vehículo para «transmitir» los conocimientos. Esto se debe a que el wayuu percibe el razonamiento numérico desde una perspectiva que va más allá de su cuerpo por lo que la apropiación del sistema de numeración arábigo se hace más accesible dada la existencia de estructuras cognitivas previas que además se refuerzan con el arte del tejido y otras manifestaciones etnomatemáticas de su cotidianidad.

Incorporación del estudiante constructor de conocimientos al proceso de planificación escolar: sí el alumno como constructor de conocimientos se ve incluido en el proceso de su aprendizaje desde la etapa de su planificación, es decir, en la selección de tópicos, actividades, métodos y estrategias a desarrollar, incluso hasta para la selección de las formas de evaluación, se sentirá más responsable y comprometido con el proceso. Al generarles este compromiso con su proceso formativo, le darán la importancia que merece y desarrollarán las actividades ayudados y motivados por maestros y por compañeros que los inviten a aprender aprendiendo. En este sentido, si se promueve en el estudiantado el diseño de materiales artesanales dentro del ambiente de aula, despierta en ellos el descubrimiento, por ejemplo, de figuras geométricas y aspectos relacionados con el lenguaje numérico, tales como los citados por Fuentes (2019), Oliveras y Albánese (2012) y Rodríguez (2022).

Además, esta interacción de compromisos genera las condiciones necesarias para que se tomen en consideración los planteamientos de Vygotsky acerca del lenguaje, como la primera vía de contacto mental y de comunicación con otros, sirviendo como instrumento para que los estudiantes puedan representar su experiencia social y a su vez, lo ejerciten como una herramienta indispensable para sus pensamientos.

Conclusiones

Del recorrido teórico-documental expuesto tanto de las etnomatemáticas, los principios constructivistas y las orientaciones didácticas generadas se concluye, lo siguiente:

En primer lugar, se pudo evidenciar lo conveniente que resulta dejar de lado las estrategias mecanicistas y deterministas que ignoran las estructuras mentales y cognitivas que posee el estudiante para el aprendizaje de las matemáticas en general y de las etnomatematicas en particular, y adoptar un enfoque constructivista para este proceso. Los ideales propuestos por el constructivismo, destacan el rol central que debe otorgársele al estudiante como constructor de conocimientos y al maestro como mediador o facilitador de saberes, en un ambiente de aprendizaje donde lo sociocultural marca la pauta a seguir.

Dentro de esta corriente epistémica, los saberes ancestrales desempeñan un papel importante para la generación de aprendizajes significativos, basados en la motivación, la cual es posible de alcanzar dentro de la población wayuu porque cuentan con un pensamiento lógico enfocado en la resolución de problemas, relacionados con el manejo de cantidades, distancias, formas y métodos de clasificación, tal como se mencionó en los casos citados en este trabajo. Todos estos saberes constituyen prácticas, en las que el conocimiento intuitivo de las matemáticas se realiza para determinar las dimensiones y formas que presentan los objetos diseñados y construidos por este grupo cultural.

La teoría de Vygotsky encuentra fácil aplicación en el aprendizaje de la etnomatematicas, dentro de estos contextos socioculturales porque los conocimientos previos de los estudiantes sirven de base para establecer puentes cognitivos entre la Zona de Desarrollo Real y la Zona de Desarrollo Próximo, el logro de aprendizajes significativos basados en la motivación, mediada y estructurada por el docente, le permite llegar a resolver problemas, aplicando lo aprendido a situaciones reales que surgen en su cotidianidad. Vale acotar, que esta temática es susceptible de seguir siendo investigada para justificar la articulación de conocimientos ancestrales con los demandados por los centros escolares, a partir de la contextualización sociocultural de los aprendizajes de esta disciplina la cual ha sido muy poco abordada por la academia.

Referencias

Aroca Araujo, Armando. 2008. «Pensamiento geométrico en las mochilas arhuacas». *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica* 11, n.º 2: 71-83. ISSN 0123-4226. http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0123-42262008000200009&script=sci_abstract&tlng=es

Aroca Araujo, Armando. 2016. «La definición etimológica de Etnomatemáticas e implicaciones en Educación Matemática». *Revista Educación Matemática* 28, n.º 2: 175-95. ISSN 1665-5826. https://www.redalyc.org/pdf/405/40546500007.pdf

Ausubel, David. 2002. *Adquisición y retención del conocimiento*. Barcelona: Paidós.

Ávila, Alicia. 2014.«La Etnomatemáticas en la educación indígena: así se concibe, así se pone en práctica». *Revista Latinoamericana de Etnomatemáticas* 7, n.º 1: 19-49. ISSN 2011-5474. https://www.redalyc.org/pdf/2740/274030901002.pdf

Bishop, Alan. 1999. *Enculturación matemática: La educación matemática desde una perspectiva cultural.* Barcelona: Paidós Ibérica. ISBN: 84-493-0720-1.

Bruner, Jerome. 1997. *La educación, puerta de la cultura.* Madrid: Visor.

Coll, César. 2000. «Constructivismo e Intervención Educativa». En *El Constructivismo en la Práctica*, colección Claves para la Innovación Educativa, n.º 2, dirigida por Artur Parcerisa Aran, 11-32. Barcelona: Graó. ISBN 84-7827-227-5.

Cuero Banguera, Gisel Yuranny, Ana Marien Manyoma Torres y Carmen Eliza Riascos Murillo. 2018. «Una experiencia significativa sobre la forma como miden y estiman el peso los lancheros de la bocana en el distrito de buenaventura». Ponencia publicada en las *Memorias del 4to Encuentro Internacional de Investigación en Educación Matemática*, volumen 3: 276-82. Realizado en la Universidad del Atlántico, 25 y 26 de octubre. Colombia. ISSN 2539-3219.

D'Ambrosio, Ubiratán. 1997. *Etnomatemáticas: Entre las tradiciones y la modernidad*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos.

Fuentes, Camilo. 2019. «Etnomatemática para comprender la realidad: analizando la calidad de vida en algunos países de Latinoamérica». *Revista Latinoamericana de Etnomatemática* 12, n.º 1: 25-43. ISSN 2011-5474 https://www.redalyc.org/journal/2740/274060778003/html/

Hernández Rojas, Gerardo. 1999. «La zona de desarrollo próximo. Comentarios en torno a su uso en los contextos escolares». *Perfiles Educativos*, n.º 86: 46-71. ISSN 0185-2698. https://www.redalyc.org/pdf/132/13208604.pdf

Hernández Sampieri, Roberto, Carlos Fernández Collado y María del Pilar Baptista Lucio. 2014. *Metodología de la investigación.* México D.F.: McGraw-Hill / Interamericana Editores.

Hoz Molinares, Ever de la, Omar Trujillo Varilla y Molly Tun. 2017.«La geometría en la arquitectura de la vivienda tradicional arhuaca». *Revista Latinoamericana de Etnomatemática* 10, n.º 1: 37-49. ISSN 2011-5474. https://www.redalyc.org/journal/2740/274048277008/274048277008.pdf

Jurado Valencia, Fabio, Ligia Sánchez Castellón, Elda Cerchiaro Ceballos y Carmelina Paba Barbosa. 2013. «Práctica Pedagógica y Lengua escrita: una búsqueda de sentido». *Revista Folios*, n.º 37: 17-25. ISSN 0123-4870. https://www.redalyc.org/pdf/3459/345932040002.pdf

Martínez Migueles, Miguel. 2007. *Ciencia y arte en la metodología cualitativa*. México D.F.: Editorial Trillas.

Moreira, Marco Antonio. 2000. *Aprendizaje significativo: teoría y práctica.* Madrid: Aprendizaje Visor.

Oliveras, María Luisa y Verónica Albanese. 2012. «Etnomatemáticas en Artesanías de Trenzado: un modelo metodológico para investigación». *Bolema* 26, n.º 44: 1315-44. ISSN 0103-636X. https://doi.org/10.1590/S0103-636X2012000400010

Piaget, Jean. 1991. *De la pedagogía.* Buenos Aires: Paidós.

Rodríguez Llanos, Eder Enrique. 2022. «Matemáticas escolares emergentes en la elaboración de la mochila Wayúu: un estudio de observación participante en estudiantes de grado séptimo». Trabajo de grado de magister. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. http://hdl.handle.net/11349/29319

Sánchez Castellón, Emilce Beatriz. 2020. «Caminos interculturales. Praxis en el aula-comunidad, espacio de enseñanza y aprendizaje de etnoeducadores —Laachon Mayapo, Manaure, La Guajira—». Trabajo de grado. Universidad de La Guajira.

Saumell Marrero, Nilson. 2021. «La etnomatemática. Su importancia para un proceso de enseñanza aprendizaje con significación social y cultural». *Revista Conrado* 17, n.º 82: 103-10. ISSN 1990-8644. http://scielo.sld.cu/pdf/rc/v17n82/1990-8644-rc-17-82-103.pdf

Vargas Guillén, Germán. 1988. «Algunas características epistemológicas de la investigación documental». *Revista de Ascolbi* 1, n.os 3 y 4: 3-15. ISSN 0121-0203.

Vygotsky, Lev. 1978. *Pensamiento y lenguaje.* Madrid: Visor.

Vygotsky, Lev. 1995. *Historia del desarrollo de las funciones psicológicas superiores*, Madrid: Visor.

Biodata

Emilce Beatriz Sánchez Castellón: Doctoranda en Ciencias de la Educación, magíster en Ciencias Sociales, maestrante en Ciencias de la Educación Superior, especialista en Gestión Gerencial, Evaluación Escolar, Pedagogía para el Desarrollo del Aprendizaje Autónomo. Docente tiempo completo en la Universidad de La Guajira. Grupo de investigación *Aa'in. Principio motor de vida*, coordinadora del Semillero de Investigación *Historias de vida de maestras*. Editora jefe y directora general de la revista *Entretextos* ISSN 0123-9333 / e-ISSN 2805-6159. http://revistas.uniguajira.edu.co/rev/index.php/entre

Títulos recientes: Sánchez Castellón, Ligia María, Fabio Jurado Valencia, Amanda Miguel Iguarán Jiménez y Emilce Beatriz Sánchez Castellón. 2022. «¿Cómo trabajamos con los estudiantes y las familias y cómo se evaluó durante el confinamiento?». *Entretextos* 16, n.º 31: 33-51. ISSN 2805-6159. https://doi.org/10.5281/zenodo.7352466

Sánchez Castellón, Emilce Beatriz. 2020. «Etnoeducación en La Guajira: legislación y reivindicación de la humanidad». *Entretextos* 14, n.º 26: 25-46. ISSN 0123-9333. http://revistas.uniguajira.edu.co/rev/index.php/entre/article/view/128/122

Sánchez Castellón, Emilce Beatriz. 2018. «Etnoeducación y prácticas interculturales para saberes otros». *Utopía y Praxis Latinoamericana* 23, n.º 83: 166-81. ISSN 2477-9555. https://doi.org/10.5281/zenodo.1439065